

MOŻLIWOŚCI UPRAWY SORGA ZIARNOWEGO, ODMIANY 251 W WARUNKACH DOLNEGO ŚLĄSKA – WYNIKI WSTĘPNE

JÓZEF SOWIŃSKI¹, EWELINA SZYDELKO-RABSKA

*Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
Pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław*

Synopsis. W latach 2010–2011, na polach należących do Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, metodą losowanych podbloków przeprowadzono trzy czynnikiowe doświadczenie ścisłe dotyczące możliwości uprawy sorga ziarnowego na Dolnym Śląsku. Czynniki zmiennymi były: kategoria ciężkości gleby (lekka, średnia), termin siewu (I – 3 dekada kwietnia, II – 1 dekada maja) oraz sposób zbioru (dwuetapowy, jednoetapowy, jednoetapowy z wcześniej wykonaną desykacją). W doświadczeniu określono wpływ badanych czynników zmiennych na obsadę, liczbę wiech przed zbiorem, parametry morfologiczne wiech, plon ziarna wyliczony w oparciu o liczbę i pomiary wiech, elementy plonowania. W roku 2010 ze względu na niekorzystne warunki pogodowe nie można było przeprowadzić zbioru kombajnem poletkowym. W 2011 roku zebrano 6 t·ha⁻¹ ziarna przy 14,5% wilgotności. Uzyskane wyniki wykazały duży potencjał plonowania sorga ziarnowego oraz zawodność uprawy tego gatunku w warunkach południowo-zachodniej Polski. Przebieg wegetacji, wysokość plonu ziarna oraz jego jakość w dużym stopniu zależały od przebiegu pogody.

Słowa kluczowe: sorgo ziarnowe, sposób zbioru, termin siewu, plon ziarna

WSTĘP

Rośliny z rodzaju *Sorghum* zaliczane są do rodziny traw (*Poaceae*), podrodziny prosowatych (*Panicoideae*). Sorgo ziarnowe jest formą zaliczaną do *Sorghumbicolor* sub sp. *bicolor* najczęściej uprawianą na świecie. Zajmuje 5 miejsce wśród zbóż pod względem powierzchni zasiewów (40,9 mln ha) oraz zbiorami ziarna wynoszącymi 55,7 mln ton [Faostat 2010]. Ziarno ma wysoką wartość energetyczną i żywieniową [Berenji i Dahlberg 2004]. Wykorzystywane jest do celów konsumpcyjnych jak również w żywieniu bydła i drobiu oraz produkcji alkoholu [Gul i in. 2005].

Rośliny z rodzaju *Sorghum* uprawiane są w półsuchych i suchych rejonach świata, na obszarach niekorzystnych dla uprawy kukurydzy. Średni poziom plonów tego gatunku, między innymi z powodu uprawy w rejonach o niedoborze opadów, jest niższy niż innych zbóż i wynosi 1,36 t·ha⁻¹ [Corredor i in. 2006, Faostat 2010, Giussani i in. 2001].

Na największym areale sorgo ziarnowe uprawia się w Indiach (ponad 7,7 mln ha) a średni plon wynosi 0,86 t·ha⁻¹. W USA, w rejonach charakteryzujących się deficytem wody, jest również duże znaczenie tego gatunku. Powierzchnia zasiewów w 2010 roku wynosiła około 1,95 mln ha, przy średnim plonie ziarna wynoszącym 4,51 t·ha⁻¹. Poziom plonowania świadczy o potencjale produkcyjnym sorga ziarnowego. Wyrazem tego są wyniki narodowego konkursu organizowanego w USA, w którym biorą udział farmerzy uzyskujący rekordowe plony. W 2011

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address:* jozef.sowinski@up.wroc.pl

roku pierwsze miejsce zajął farmer, który uzyskał plon ziarna wynoszący 192,73 buszli z akra tj. $\sim 12,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ [National... 2011].

Sorgo ziarnowe jest niskie, odporne na wyleganie i nadaje się do zbioru mechanicznego za pomocą tradycyjnego kombajnu, bez specjalnych przystawek. W okresie dojrzewania organy wegetatywne sorga pozostają zielone, co może wpływać na zwiększenie zawartości wody podczas zbioru [Bovey i in. 1999]. W optymalnych warunkach podczas zbioru ziarno ma około 20% wilgotności ale często, zwłaszcza w klimacie umiarkowanym, zawartość wody w ziarnie wynosi 30–40% [McNeil i Montross 2003].

Celem badań była ocena produktywności odmiany 251, ziarnowej sorga w warunkach klimatycznych południowo-zachodniej Polski, jak również zaproponowania najlepszego sposobu jego zbioru.

MATERIAŁ I METODY

W latach 2010–2011, na polach Katedry Szczegółowej Uprawy Roślin w Pawłowicach (51°34' N, 17°12' E), Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, metodą losowanych podbloków przeprowadzono trzyczynnikowe doświadczenie ścisłe. Czynniki zmiennymi w uprawie sorga ziarnowego były:

- kategoria ciężkości gleby (gleba lekka – piasek gliniasty, średnia – glina lekka),
- termin siewu (I – 3 dekada kwietnia, II – 1 dekada maja),
- sposób zbioru (dwuetapowy, jednoetapowy, jednoetapowy z wcześniej wykonaną desykcją).

Glebę lekką zaliczono do V klasy bonitacyjnej, zdefiniowanej jako gleba rdzawa oglejona. Gleba średnia została zakwalifikowana jako płowa opadowo-glejowa należąca do klasy bonitacyjnej IIIb. Wielkość poletek wynosiła 15 m^2 (10 m długości i 1,5 m szerokości). Badania przeprowadzono w czterech powtórzeniach.

Przed siewem wysiano nawozy mineralne w dawkach: $100 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ (mocznik), $70 \text{ kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ (superfosfat potrójny) i $100 \text{ K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$ (sól potasowa). Ilość wysiewu wynosiła $15 \text{ ziaren}\cdot\text{m}^{-2}$ o pełnej (100%) zdolności kiełkowania. Parametry jakościowe materiału siewnego sorga 251 zostały umieszczone w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka materiału siewnego
Table 1. Seed material characteristic

Rok – Year	Masa tysiąca ziaren <i>Thousand kernels weight</i> (g)	Energia kiełkowania <i>Germination energy</i> (after 4 days) (%)	Zdolność kiełkowania <i>Germination capacity</i> (after 7 days) (%)
2010	22,7	94	96
2011	23,7	87	91

W badaniach testowano bardzo wczesną odmianę sorga, wyhodowaną przez Sorghum Partners LCC. W charakterystyce odmiany podanej przez hodowcę, w warunkach amerykańskich 50% roślin wchodzi w okres kwitnienia po 50–54 dniach od siewu [Grainsorghum 251 www.sorghum-partners ...]. Według tego samego źródła i w tych samych warunkach, odmiana paszo-

wa Sucrosorgo 506 (znana w Polsce) tą samą fazę rozwojową uzyskuje po 125–130 dniach od siewu [SS506 [www.sorghum-partners ...](http://www.sorghum-partners...)].

Po wschodach obliczono liczbę roślin na m². Przed zbiorem określono elementy plonowania: liczbę wiech na m² oraz parametry morfologiczne wiech. Plon ziarna został wyliczony w oparciu o liczbę i pomiary wiech. Indeks zbioru obliczono wg. wzoru: (masa ziarna/masa roślin)·100 (oceny dokonano po omłóceniu 10 roślin z poletka). Zbiór wykonano w fazie dojrzałości woskowej do pełnej w dolnej części wiechy (I termin) oraz dojrzałości woskowej (II termin). Zbierając rośliny dwuetapowo ścięto je 2 tygodnie przed planowanym zbiorem i pozostawiono na polu na pokosie w celu doschnięcia. Zbierając jednoetapowo z wcześniejszą desykacją Reglone 200 SL w dawce 3 l·ha⁻¹. Zabieg wykonano 2 tygodnie przed planowanym zbiorem. Zbiór jednoetapowy przeprowadzono omłacając rośliny bezpośrednio na polu bez wcześniejszych zabiegów. W 2010 roku, ze względu na obfite opady deszczu podczas zbioru oraz szkody spowodowane przez ptaki obliczono plon teoretyczny. W 2011 roku określono plon teoretyczny, ale przeprowadzono także zbiór kombajnem poletkowym i podano wielkość plonu z poletek. W obydwu latach badań rośliny sorga zebrano w tym samym terminie – w 3 dekadzie września.

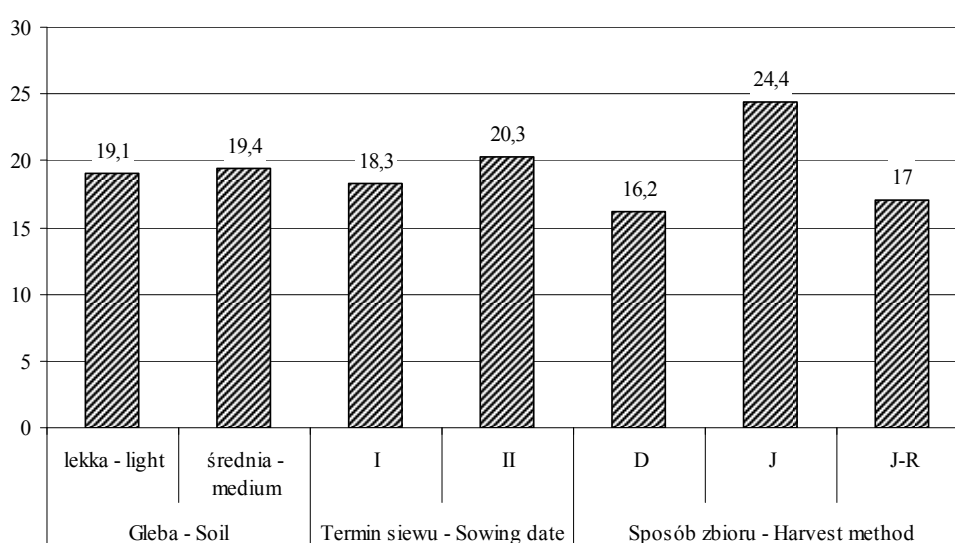
Tabela 2. Przebieg warunków pogodowych w latach badań
Table 2. Weather characteristic on investigation years

Miesiące Months	Temperatura – Temperature (°C)			Opady – Rainfall (mm)		
	Odchylenie od średniej wieloletniej – Differences from multiyear's average		Średnia wieloletnia Multiyear's average	Odchylenie od średniej wieloletniej – Differences from multiyear's average		Średnia wieloletnia Multiyear's average
	2010	2011		2010	2011	
IV	1,0	3,0	8,6	14,9	-3,5	30,5
V	-1,4	0,4	14,3	89,4	-1,9	51,3
VI	1,0	2,0	17,0	-26,6	36,2	59,5
VII	2,7	-1,1	19,0	-0,3	92,0	78,9
VIII	1,0	1,0	18,1	47,4	17,2	61,7
IX	-0,8	1,9	13,5	88,8	-14,9	45,3
Średnio/Suma Average/Sum	0,6	1,2	15,1	213,6	125,1	327,2

Średnia wieloletnia temperatura powietrza od kwietnia do września wynosiła 15,1°C (tab. 2). W latach prowadzonych badań była wyższa o 0,6°C i o 1,2°C odpowiednio w 2010 i 2011 roku. Szczególnie korzystne warunki termiczne wystąpiły w kwietniu 2011 roku, gdy temperatura powietrza przekraczała średnią wieloletnią dla tego miesiąca o 3,0°C. Korzystne warunki termiczne przyczyniły się do szybkich i wyrównanych wschodów i dynamicznego początkowego wzrostu. W 2010 roku, w maju i wrześniu, temperatura była niższa od średniej wieloletniej, co miało wpływ na przebieg wzrostu, rozwoju i dojrzewania sorga.

Średnia suma wieloletnia opadów atmosferycznych w okresie kwiecień–maj wynosiła 327,2 mm. W latach realizacji badań była wyższa o 213,6 mm (2010) i o 125,1 mm (2011). Niekorzystny był rozkład opadów w 2010 roku. W maju oraz we wrześniu sumy miesięczne

były przekroczone o odpowiednio 89,4 i 88,8 mm. Duża ilość opadów w okresie kiełkowania i wschodów przyczyniła się do opóźnienia tej fazy oraz uzyskania mniejszej obsady roślin. Intensywne opady we wrześniu uniemożliwiły przeprowadzenie zbioru sorga. W sezonie wegetacyjnym 2011 roku największe sumy opadów wystąpiły od czerwca do sierpnia co miało korzystny wpływ na tworzenie plonu ziarna. We wrześniu ilość opadów była niższa o blisko 1/3 w stosunku do sumy wieloletniej dla tego miesiąca co umożliwiło przeprowadzenie zbioru i uzyskanie ziarna o niskiej wilgotności (rys. 1).



I, II; D, J, J-R – oznaczenia jak w tabeli 3 – explanation see table 3

Rys. 1. Wilgotność ziarna zebranego kombajnem, średnie dla czynników (%)
 Fig. 1. Moisture of grain directly after harvest, average for factors (%)

Analizę statystyczną przeprowadzono w programie Statistica 9 wykonując analizę wariancji. Przedziały ufności testowano testem Duncana na poziomie istotności ($\alpha=0,05$).

WYNIKI I DYSKUSJA

Obsada roślin sorga po wschodach na glebie lekkiej i średniej różniła się nieistotnie (tab. 3). Pod koniec sezonu wegetacyjnego liczba wierz na 1 m² była istotnie wyższa na glebie średniej – 20,2, wobec 15,1 na glebie lekkiej. Większa liczba wierz była efektem silniejszego krzewienia a współczynnik krzewistości wynosił odpowiednio 2,9 na glebie średniej i 2,1 na glebie lekkiej. Termin siewu istotnie różnicował liczbę roślin po wschodach. Obsada roślin sorga na 1 m² wysianego w I terminie była większa (8,5) niż gdy siew wykonano 2 tygodnie później (7,1). Warunki pogodowe występujące w 2011 roku sprzyjały rozwojowi sorga ziarnowego,

Tabela 3. Obsada, liczba wiech i współczynnik krzewistości – średnie dla czynników
 Table 3. Plant density, panicle number and tillering coefficient – average for factors

Czynnik <i>Factor</i>		Obsada roślin <i>Plant density</i> (m ⁻²)	Liczba wiech <i>Number of panicle</i> (m ⁻²)	Współczynnik krzewistości <i>Tillering</i> <i>coefficient</i>
Gleba <i>Soil</i>	lekka – <i>light</i>	7,7	15,1	2,1
	średnia – <i>medium</i>	7,9	20,2	2,9
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	2,5	0,4
Termin siewu <i>Sowing date</i>	I*	8,5	18,5	2,4
	II	7,1	16,8	2,7
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		1,3	r.n.	r.n.
Sposób zbioru <i>Harvest</i> <i>method</i>	D**	7,5	18,0	2,7
	J	8,0	17,7	2,5
	J-R	7,9	17,2	2,5
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	r.n.	r.n.
Rok <i>Year</i>	2010	6,9	15,0	2,6
	2011	8,7	20,3	2,5
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		1,2	2,5	r.n.

*I – 3 dekada kwietnia – *3 decade of April*, II – 1 dekada maja – *1 decade of May*

**D – zbiór dwuetapowy, rośliny ścięto 2 tygodnie przed planowanym zbiorem i pozostawiono na polu na pokosie w celu doschnięcia – *two-stages harvest method (plant of sorghum was cutted and laid on field in swath for two weeks period)*, J – zbiór jednoetapowy, zbiór bezpośredni na polu bez zabiegów przygotowawczych – *one stage sorghum harvested directly, without any pre-harvest treatment*, J-R – zbiór jednoetapowy z desykacją, rośliny opryskano Reglone 200 SL w dawce 3 l·ha⁻¹ 2 tygodnie przed planowanym zbiorem – *one stage method with desiccation (at the same time as D metod, plants was spread Reglone on doses 3 l per ha)*,

r.n. – różnice nieistotne – *non significant differences*

przyczyniając się do istotnie większej liczby roślin po wschodach (8,7) oraz wiech przed zbiorem (20,3).

Cechy morfologiczne wiech były istotnie zróżnicowane w latach badań, co wskazuje na dużą zależność od przebiegu pogody (tab. 4). Istotnie większą masą i szerokością wiechy (odpowiednio 56,1 g; 7,5 cm) charakteryzowało się sorgo uprawiane w roku 2011. W warunkach tureckich – korzystniejszych dla uprawy sorga niż warunki Dolnego Śląska – wiechy miały długość od 20,6 do 29,9 cm, a masa ziarna z wiechy wynosiła od 36,7 do 92,6 g [Gul i in. 2005].

Istotnie większy plon ziarna wyliczony z liczby wiech i masy ziarna z wiechy uzyskano na glebie średniej niż na glebie lekkiej, odpowiednio 3,79; 1,00 w 2010 i 8,31; 6,99 t·ha⁻¹ w 2011 (tab. 5). Saber-Rezaii i in. [2009] w swoich badaniach wykazali, że z sorga ziarnowego uprawianego na glebie gliniastej, zależnie od fazy aplikacji nawozu uzyskano plon ziarna wynoszący od 6,6 do 8,0 t·ha⁻¹. Khosla i in. [2000] na glinie piaszczystej przy nawożeniu 33 kg N·ha⁻¹ przedsięwzię i 45 kg N·ha⁻¹ pogłównie uzyskali 6,8–7,6 t·ha⁻¹ ziarna, zaś po nawożeniu 11 kg przedsięwzię i 90 kg pogłównie – 7,8–7,4 t·ha⁻¹. Na piasku gliniastym (po nawożeniu 33+45 kg N·ha⁻¹ i 11+90 kg N·ha⁻¹) plon ziarna był niższy i wynosił odpowiednio 3,8 i 3,3 t·ha⁻¹.

Tabela 4. Pomiary wiech – średnie dla czynników
Table 4. Panicle measurement – average for factors

Czynnik Factor		Masa – Weight (g)		Długość – Length (cm)		Szerokość – Width (cm)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gleba Soil	lekka – light	18,1	67,0	23,1	21,4	4,6	9,3
	średnia – medium	26,0	44,2	23,5	28,4	4,9	5,8
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		3,6	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Termin siewu Sowing date	I*	23,4	48,4	23,0	20,9	4,7	6,4
	II	20,7	63,8	23,6	28,5	4,8	8,9
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Sposób zbioru Harvest method	D**	19,3	74,7	23,1	21,0	4,5	10,5
	J	23,5	49,0	23,3	32,4	4,8	5,5
	J-R	23,4	46,9	23,5	20,4	5,0	7,3
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	0,3	r.n.
Rok – Year		22,1	56,1	23,3	24,7	4,8	7,5
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		16,2		r.n.		2,5	

*, ** – oznaczenia jak w tabeli 3 – explanation see table 3
r.n. – różnice nieistotne – non significant differences

Tabela 5. Plon wyliczony, indeks zbioru, plon zebrany (w 2011 roku) – średnie dla czynników
Table 5. Calculated yield, harvest index, harvested yield (at 2011) – average for factors

Czynnik Factor		Plon wyliczony Calculated yield (t·ha ⁻¹)		Indeks zbioru Harvest index (%)		Plon zebrany Harvested yield (t·ha ⁻¹)
		2010	2011	2010	2011	2011
Gleba Soil	lekka – light	1,00	6,99	19,0	52,6	6,07
	średnia – medium	3,79	8,31	27,7	53,4	6,51
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		1,38	1,21	r.n.	r.n.	0,37
Termin siewu Sowing date	I*	3,59	7,15	25,7	52,9	6,52
	II	1,20	8,10	20,9	53,1	6,05
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		1,44	r.n.	r.n.	r.n.	0,37
Sposób zbioru Harvest method	D**	2,06	7,40	16,5	55,6	6,52
	J	2,62	8,20	30,8	51,9	6,11
	J-R	2,51	7,23	22,7	51,9	6,20
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	r.n.	r.n.	2,2	r.n.
Rok – Year		2,40	7,43	23,3	53,0	–
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		1,03		7,1		–

*, ** – oznaczenia jak w tabeli 3 – explanation see table 3
r.n. – różnice nieistotne – non significant differences

Termin siewu miał istotny wpływ na wyliczony plon sorga ziarnowego tylko w 2010 roku. Plon zebrany kombajnem w 2011 roku był istotnie większy ($6,52 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) gdy sorgo zostało wysiane w 3 dekadzie kwietnia. W badaniach Duy i Yoshida [1999], nie wykazano istotnego wpływu termin siewu (10 i 20 kwietnia) na plon ziarna. Sposób zbioru nie wpływał na wyliczony plon sorga ziarnowego, nieistotnie większy wykazano po wykonaniu zbioru dwuetapowego. Podobną różnicę stwierdzono w obydwu latach badań.

Na wysokość plonu ziarna istotnie wpływał przebieg warunków pogodowych w latach badań. W 2010 roku, niekorzystne warunki termiczne na początku okresu wegetacji oraz obfite opady deszczu spowodowały, że sorgo bardzo późno weszło w fazę kwitnienia. Niedobór opadów w okresie kwitnienia (czerwiec-lipiec) przyczynił się do słabego zawiązywania ziarna, zwłaszcza na glebie lekkiej. W 2011 roku warunki pogodowe sprzyjały rozwojowi badanej odmiany a długa i bezdeszczowa pogoda we wrześniu pozwoliła na zbiór rekordowo wysokich plonów, wynoszących $6,29 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. W warunkach tureckich [Gul i in. 2005] plon ziarna w zależności od odmiany wahał się od $3,58$ do $9,63 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. W Indiach [Raja i Balasubramanian 2003] zanotowali zróżnicowanie w plonowaniu odmian oraz wpływ pogody, uzyskany plon wahał się od 614 do $3021 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a indeks zbioru od $10,3$ do $26,4$. Javanmard i in. [2006] z ocenianych odmian uzyskali plon wynoszący ponad $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ziarna przy standardowej – 14% zawartości wody (odmiana ICSV-89037 – $14,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, odmiana K1 – $11,0 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). W badaniach własnych indeks zbioru w korzystnym 2011 roku wynosił 53,0%, podczas gdy Alikhani i in. (2012) w zależności od odmiany zanotowali indeks zbioru od 16,9 do 27,3%.

Masa 1000 ziaren (MTZ), energia i zdolność kiełkowania były różnicowane badanymi czynnikami a przede wszystkim przebiegiem warunków atmosferycznych w latach badań (tab. 6). W roku 2011, przebieg pogody sprzyjał wypełnianiu ziarniaków, które cechowały się wysoką energią (90,3%) i zdolnością kiełkowania (91,7%). W roku 2011 MTZ wynosiła 23,7 g. Gul i in. [2005] podają, że MTZ wahała się od 20,1 do 30,2 g, natomiast w badaniach Duy i Yoshida [1999] masa 100 ziaren sorga wysianego 10 kwietnia wynosiła 2,35 g a 20 kwietnia – 2,29 g.

Tabela 6. MTZ, energia i zdolność kiełkowania – średnie dla czynników
Table 6. TKW, energy and capacity of germination – average for factors

Czynnik Factor		MTZ TKW (g)		Energia kiełkowania Germination energy (%)		Zdolność kiełkowania Germination capacity (%)	
		2010	2011	2010	2011	2010	2011
Gleba Soil	lekka – <i>light</i>	14,8	24,6	21,5	92,5	30,8	94,2
	średnia – <i>medium</i>	15,0	22,8	25,5	88,0	34,3	89,3
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	1,0	r.n.	4,5	r.n.	4,6
Termin siewu Sowing date	I*	15,2	24,4	26,1	91,6	35,5	93,6
	II	14,6	23,0	20,9	88,9	29,6	89,8
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		r.n.	1,4	4,1	r.n.	5,2	r.n.

Tabela 6. cd.
Table 6. cont.

Sposób zbioru <i>Harvest method</i>	D**	14,5	23,9	21,5	92,9	30,1	94,7
	J	15,8	24,0	28,3	94,6	39,6	95,9
	J-R	14,4	23,3	20,7	83,3	27,9	84,6
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		0,8	r.n.	4,7	4,1	5,4	4,2
Rok – Year		14,9	23,7	23,5	90,3	32,5	91,7
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		0,8		3,2		3,6	

*, ** – oznaczenia jak w tabeli 3 – explanation see table 3

r.n. – różnice nieistotne – non significant differences

MTZ – Masa tysiąca ziaren – TKW – Thousand kernels weight

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki wykazały prawidłowy rozwój sorga ziarnowego w warunkach południowo-zachodniej Polski. Ryzyko tej uprawy zależy od przebiegu pogody w okresie wegetacji, zwłaszcza od warunków termicznych w okresie wschodów i dojrzewania.
2. W latach o korzystnym przebiegu pogody sorgo ziarnowe może stanowić cenne uzupełnienie bazy paszowej. Niezależnie od przebiegu pogody i zastosowanego sposobu zbioru należy być przygotowanym na konieczność dosuszania ziarna.
3. W 2011 roku, korzystnym dla wegetacji odmiany 251, zebrane ziarno miało parametry jakościowe (MTZ, energia i zdolność kiełkowania) porównywalne do tych, które oznaczono do materiału siewnego. W latach o niekorzystnym przebiegu pogody ziarno może być jedynie przeznaczone na cele paszowe.

PIŚMIENNICTWO

- Alikhani M., Etemadi F., Ajirlo A. 2012. Physiological basic of yield difference in grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) in a semi-arid environmental. *J. Agric. Biol. Sci.* 7: 488–496.
- Berenji J., Dahlberg J. 2004. Perspectives of *Sorghum* in Europe. *J. Agron. Crop Sci.* 190: 332–338.
- Bovey R.W., Dahlberg J.A., Senseman S.A., Miller F.R., Madera-Torres P. 1999. Desiccation and germination of grain sorghum as affected by glufosinate. *Agron. J.* 91: 373–376.
- Corredor D., Bean S., Schober T., Wang D. 2006. Effect of decorticating sorghum on ethanol production of DDGS. *Cereal Chem.* 83: 17–21.
- Duy N., Yoshida T. 1999. Grain yield of sorghum cultivars in a double cropping system. *Plant Prod. Sci.* 2: 121–124.
- Giussani L., Cota-Sánchez J., Zuloanga F., Kellogg E. 2001. A molecular phylogeny of the grass subfamily Panicoideae (*Poaceae*) shows multiple origins of C4 photosynthesis. *Am. J. Bot.* 88: 1993–2012.
- Grain sorghum 251 (<http://www.sorghum-partners.com>)
- Gul I., Saruhan V., Basbag M. 2005. Determination of yield and yield components and relationship among the components of grain sorghum cultivars grown as main crop. *Asian J. Plant Sci.* 4: 613–618.
- Javanmard, H. R., Almodares, A., Rezaie, A., Banitaba S. 2006. Investigation of the effects of different plant densities on yield and yield components of two grain sorghum in Isfahan. *J. Agric. Res.* 1(2): 39–50.

- Khosla R., Halley M., Davis P. 2000. Nitrogen management in no-tillage grain sorghum production: I. Rate and time application. *Agron. J.* 92: 321–328.
- McNeill S.G., Montross M.D. 2003. Harvesting, drying, and storing grain sorghum (<http://www.ca.uky.edu>).
- National Sorghum Producers Yield & Management Contest Results 2011 (<http://www.sorghumgrowers.com>).
- Raja R., Balasubramanian T. 2003. Effect of limes of swing and nutrient levels an growth, yield attributes and yield of dryland sorghum varieties. *Madras Agric. J.* 90(10–20): 601–606.
- Saber-Rezaii M., Amirnia R., Gadimzadeh M., Gortapeh A. 2009. Influence of nitrogen foliar application on grain yield and protein content of grain sorghum. *Res. J. Biol. Sci.* 4(4): 490–493.
- SS506 <http://www.sorghum-partners.com>

J. SOWIŃSKI, E. SZYDEŁKO-RABSKA

GRAIN SORGHUM VARIETY 251, CULTIVATION POSSIBILITY AT LOWER SILESIA ENVIRONMENT CONDITIONS – INTRODUCTION RESEARCH

Summary

In the years 2010–2011 three factorial field experiment carried out at Crop Production Department of Wrocław University of Environmental and Life Science. The main purpose of investigation was possibility of grain sorghum early variety cultivation at Lower Silesia conditions. The experiment was set up on two soils, light and medium at two sowing date (I – third decade of April, II – first decade of May). Grain sorghum was harvested on three different methods: D – two-stages method (plant of sorghum was cutting and plants lying on field in swath for two weeks period), J-R – one stage method with desiccation (at the same time as above method sorghum plant was spread by Reglone on doses 3 l per ha), J – one stage sorghum harvested directly, without any pre-harvest treatment. Independent on factors sorghum was harvested by plot harvester at the same time. At experiment number of plant after emergency, number of panicle, panicle measurement before harvest, and crop structure was counted. Basic on number of panicle per square meter as well as grain mass per panicle theoretical yield calculate. Weather conditions has the highest influence on sorghum growth development and yield. In 2010 unfavorable weather conditions delayed sorghum maturity and it wasn't harvest grain by harvester. Next year grain yield reached 6 t per ha (14.5% grain moisture). Result indicate high yield potential of grain sorghum in south-west polish conditions but this crop is very fallinle. Sorghum growth, grain yield and grain quality depends on weather conditions mostly in the beginning and in the end of vegetation.

Key words – grain sorghum, harvest method, grain yield, sowing date

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 20.08.2013

Do cytowania – *For citation*:

Sowiński J., Szydełko-Rabska E. 2013. Możliwości uprawy sorga ziarnowego, odmiany 251 w warunkach Dolnego Śląska – wyniki wstępne. *Fragm. Agron.* 30(4): 138–146.